

## マツ類のさし木に関する研究 (第2報)

### 大山アカマツのエダザシについて

石 川 広 隆<sup>(1)</sup>

大 橋 弘 毅<sup>(2)</sup>

マツ類のさし木においては、採穂母樹が老齢となるにしたがつてさし穂の発根率が非常に悪くなることが知られている。

外国産マツ類のなかの一例をとると、欧州アカマツ<sup>5)</sup>では1年生で90%発根するのに対して3年生で50%、5年生で20%、10年生で10%、25年生40%、50年生20%という成績が報告されている。

日本産マツ類では1940年に行なわれた DEUBER の試験結果<sup>5)9)</sup>による、アカマツの15年生で26%の発根率をみたという報告があるが、当時としては優秀な成績を取めたものとみてよいのではなからうか。その後、沖村・遠山<sup>1)</sup>(1954年)によつてアカマツの13年生で30%の発根率をうるまでは、日本産マツ類のさし木成功例として特筆すべきものは見あたらない。

その後のもので高山<sup>6)</sup>(1957年)によつてなされたアカマツの成績として、1年生は100%、2年生では約50%であるが、5年生では10%に低下し、10年生以上になると1%程度という樹齢別比較試験がある。同じことは、小笠原<sup>9)</sup>(1959年)によつてなされた1~10年生アカマツによるさし木試験でも証明されている。この試験では、1年生で70%程度の発根率を示したものが、順次低下し5年生で10%となり、6年生より上では発根皆無という結果になつた。石川・草下<sup>1)</sup>(1959年)による12年生クロマツのハタバザシでは54%という発根率がみられるが、これは「芽出しハタバ」という特殊な現象を利用した方法であるという見方をすれば、ふつうのエダザシと比較することは適当ではないとも思われる。いずれにしろ、日本産マツ類で20~30年生という壮齡樹からのさし木に成功した例はなく、将来精英樹のさし木繁殖を行なう場合のことなどを考えると、さし木試験の目標を高齡樹のさし木に置かなくてはならないと思う。

筆者らは、樹齢の若い母樹からのさし木繁殖にはさし穂が沢山採集できる「芽出しハタバ」を利用すべきであり、樹高のある高齡樹からのさし木にはふつうのエダザシを行なつた方が採穂が容易であるとの立場から、この試験を計画した。したがつて、母樹としては目的にかなつた樹齢30年前後の精英樹を使用した。

また、今回の実験では植物ホルモンを使用した上で、さし穂の長さ、および床土の種類を検定するための実験を行なつた。それぞれ実験1、2として報告する。

さし穂の採集にあたつてご援助をいただいた鳥取県西伯郡大山町赤松、伊沢百伸氏ならびに鳥取県庁林務課、安東信技師に厚くお礼を申し上げる。

## 実 験 1

## 材料および方法

材料としてアカマツ精英樹鳥取大山 1 号木<sup>\*1</sup>(樹齢 33 年, Plate 1. E) を使用した。1959 年 4 月 2 日, 50 cm ほどの長さに切った小枝をミカン箱に入れ水で湿したオガクズの中に詰め込んで鉄道便により大山を発送し, 4 月 8 日に東京着と同時に穂作りを行なった。

林木のさし木において常識的にさし穂の長さを決定するならば 5~15 cm といったところで, いままで多くの研究者によつてなされた報告を参照するとこの長さがもつとも適当と考えられる。しかるにハタバザンにおいては, 芽のもとから短枝の基部までは, わずか 1 mm ほどである。このハタバザンによつて THIMANN<sup>7)</sup>, 戸田<sup>8)</sup>, JECKALEJS<sup>9)</sup>, 石川<sup>ら</sup><sup>1)</sup> はかなり良好な結果を得ているので, 穂の短いことがさし木に悪影響を及ぼすとは考えられない。したがつてエダザンによつても, このことが証明できるかもしれないと思い, 芽のもとから切口までが 0.5 cm という短いさし穂を作り, 5 cm の長さの穂と発根率を比較した。

穂は前年枝の部分, すなわち 1958 年に伸長した部分のみを使用することにしたところ, 送られた枝からは 5 cm 以上の穂はほとんど採集できなかった (5 cm 以上の穂をとるためには, 一次枝の頂端を採集しなければならないと思われるが, この場合いちじるしく本数が制限されるので実用的ではない)。したがつて通常多量に採集しうる穂の長さは 5 cm 以下とみて, まず材料の中から 5 cm に達する穂を 40 本選び出し, これを 2 組に分けて, 鋭利な切出しナイフで穂作りし, 0.5 cm と 5 cm 区とを作つた。切口は水平に切断し, 水に浸したのちすぐにインドール酪酸タルク粉処理<sup>1)</sup>を行なった。濃度は IBA 10 mg/タルク 1 g であつた。この実験には, 無処理区は設けなかつた。さし床は, 植木ばちに入れた京都上賀茂産赤土<sup>1)</sup>とした。0.5 cm の穂は芽のもとまでを床土の中にさし込み, 5 cm の穂は 2.5 cm の深さまでを土の中にさし込んだ。このはちは野外に置き雨天以外は 1 日 1 回十分に灌水をした。

## 実験結果

さしつけ開始後 84 日目にあたる 7 月 1 日にその結果を調べたところ 5 cm さしは 30% の発根率を示したのに対して, 0.5 cm さしは全部枯死し 1 本の発根もみられなかつた。なお 5 cm さしの方も, 床土の中にさし込まれた部分に着生した葉は全部枯死した。

これらの結果は Plate 1. A, Table 1 および 2 に示した。

Table 1. 33 年生大山アカマツのさし穂の長さ と 発根率  
Cuttings from 33-year-old *Pinus densiflora*

穂の長さ (cm) Length of cuttings	さしつけ本数 (本) Number of cuttings	発根個体数 (本) Number of rooted cuttings	発根率 (%) Percentage of rooted cuttings
0.5	20	0	0
5	20	6	30

\*1 昭和 27 年の調査報告によると樹齢 26 年, 樹高 20.7 m, 枝下高 14.0 m, 胸高直径 30.3 cm, 樹冠直径 470 cm である。

Table 2. 5 cm さしにおける発根個体の調査  
Number and length of adventitious roots of rooted cuttings

個体番号 No. of rooted cuttings	発根根数 (本) Number of adventitious roots	根の長さ (mm) Length of adventitious roots	写真参照 cf.
No. 1	6	40, 20, 17, 15, 9, 2	Plate 1. A1
No. 2	12	32, 23, 22, 15, 15, 12, 10, 8, 5, 4, 2, 1	" A2
No. 3	6	27, 3, 2, 1, 1, 1	" A3
No. 4	5	45, 1, 1, 1, 1	" A4
No. 5	7	11, 5, 4, 3, 3, 2, 1	" A5
No. 6	3	2, 2, 1	" A6

Table 3

33 年生大山アカマツのさし木における各種ホルモン処理と各種床土の効果 (穂の長さは 0.5 cm)  
The effects of hormones and media on the rooting of cuttings of 33-year-old *Pinus densiflora*

床土 Medium	処理 Treatment	さしつけ 本 (本) Number of cuttings	発根 個体数 (本) Number of rooted cuttings	発根率 (%) Percentage of rooted cuttings	発根 個体番号 No. of rooted cuttings	不定根 の数 (本) Number of adven- titious roots	不定根の 長さ (mm) Length of adven- titious roots	写真参照 cf.
赤土 Red soil	Cont.	*1 12	0	0				
	IBA 1 mg/Talc 1 g	12	0	0				
	IBA 10 mg/Talc 1 g	12	0	0				
バーミ クライト Vermi- culite	Cont.	12	0	0				
	IBA 1 mg/Talc 1 g	12	0	0				
	IBA 10 mg/Talc 1 g	12	2	17	No. 1 No. 2	7 2	122, 92, 70, 64, 33, 28, 35 119, 9	Plate 1. B1 " B2
石英砂 Quartz- sand	Cont.	12	0	0				
	IBA 10 mg/Talc 1 g	12	3	25	No. 1 No. 2 No. 3	3 4 4	71, 56, 30 57, 41, 24, 19 32, 26, 21, 6	" C1 " C2 " C3
	IBA 10 mg/Talc 1 g + 2,4-D 0.05 ppm weekly watering	*2 12	1	8	No. 1	2	17, 8	" D1
	IBA 10 ppm	*3 12	0	0				
	2,4-D 0.05 ppm	*4 12	0	0				
	2,4-D 0.05 ppm weekly watering	*5 12	0	0				

\*1 ホルモンを含まないタルク粉のみで処理したもの Talc powder only (no hormone).

\*2 IBA タルク処理をした上に毎週 1 回 2,4-D 0.05 ppm を灌水した。掘取りの時期までこの処理を続けた。IBA/Talc treatment and weekly watering of 2,4-D solution.

\*3 タルク粉処理をしないで IBA 10 ppm 水溶液をさしつけ直後の 1 回だけ灌水したもの。あとはふつうの水道水で灌水した。Non-talc-treatment and watering of IBA solution only once at the beginning of the experiment.

\*4 上と同様であるが IBA の代わりに 2,4-D 0.05 ppm 水溶液を 1 回だけ灌水したもの。In the same way as the above (\*3), but watering of 2,4-D solution.

\*5 上と同様であるが毎週 1 回あて掘取りの時まで 2,4-D 液を灌水し続けた。Weekly watering of 2,4-D solution.

## 実 験 2

## 材料および方法

ここで使用した母樹は実験 1 と同じで、この材料に対してどのような床土が適しているかを調べるために、非常に性質の異なつた 3 つの材料（上質茂産赤土・石英砂・パーミクライト）を使用した。

赤土は前回と同じもの、石英砂は 20~24 メツシュのもの、パーミクライトは上質の粒の細かいもの（20~80 メツシュ）を使用した。

穂の長さは 0.5 cm とし、さし床は植木ばちを使い、さし木直後から発根調査の日まで野外に置いた。灌水は 4 月から 6 月までは雨天以外毎日 1 回、7・8 両月は毎日 2 回行なつた。

## 実 験 結 果

掘取りは 8 月 21 日（さし木後 135 日目）に行なつたところ、石英砂の床で IBA タルク 10 mg/g の処理を行なつた区がもつとも発根がよく、25% の発根率を示した。赤土床のさし穂は実験 1 のときと同じに実験途中で全部枯死してしまつた。これらの結果は Plate 1. B, C, D および Table 3 に示してある。

この実験で IBA 10 ppm と 2,4-D 0.05 ppm という濃度を使用した根拠は、ストロブマツのカルス培養においてこの濃度が最良の成長促進効果を示したからである（未発表）。

実験 1 および 2 において発根したさし穂は、全部黒色土壌に移植したが大半は活着しその後の成長は良好である。しかし何かの理由により黒土に移植後少数ながら枯死するものがあるので、移植後の活着率は 9 割程度と見積もつておく必要がある。

## 考 察

精英樹からの採穂のため、種々な理由で十分なさし穂が採集できなかつた。したがつてさしつけ本数も少なく、はつきりした考えを述べ難い。

イ）実験 1 については、試験区に不十分な点がある。5 cm の穂を 2.5 cm の深さまでさしつけた区は実行してあるが、芽のもとまで、つまり、5 cm の深さまでさしつけた区についてはなされていない。次の機会にはいま述べた区を設けて十分検討する予定であるが、問題となるのは赤土にさし込んだ部分の葉が短期間に枯死したということである。5 cm の穂でも芽のもとまで深くさし込んだ場合には、0.5 cm の穂と同様に葉は全部枯死し最後には穂自体も枯死するかどうかが次期試験の研究課題である。

また実験 2 においては赤土床の 0.5 cm 穂が全部枯死したのに対して、同じ長さの穂でもパーミクライトと石英砂では枯死が少なく発根もおこっている点から、アカマツの葉は赤土の中に埋もれた場合枯死しやすいものと考えてよからう（クロマツ・ストロブマツの葉では赤土においてこのような現象をおこさなかつた——未発表）。したがつて赤土をアカマツのさし木に使用する場合は、短い穂は使えないことがわかつた。

ロ）実験 1 におけるさし穂の掘取り（7 月 1 日）は偶然発根開始の時期と一致したため、赤土使用の場合には発根開始までに約 3 カ月を要することがわかつた。

なお生存した未発根のさし穂をふたたびさしつけておいたが、まもなく全部枯死したので発根率は 30% 以上にはあがらなかつた。

ハ）実験 2 におけるホルモン処理区をみると、IBA タルクの 10 mg/g 濃度区が 1 mg/g よりもよい

ので、10 mg/g より上の濃度試験をする必要を認めた。

なお IBA, 2,4-D の水溶液灌水法については良い結果が得られず、IBA タルク処理と 2,4-D 液との併用処理における発根状況を観察してみると、一度発根した根も 2,4-D 液により成長を阻害されているようであった。

このことは、IBA タルク処理のみの場合は根の伸長状態がよいことと (Plate 1. B1, B2, C1, C2, C3 参照), 併用区 (Plate 1. D1 参照) では一度発根した根が伸長を停止したり、あるいはたんに停止するばかりでなく、茶色になって枯死したためにさし穂も影響を受け、穂自身も枯死してしまったさし穂が2本存在したということから証明できる。すなわち、0.05 ppm の 2,4-D 液は根の成長を阻害すると考えてよい。

ニ) 実験1, 2 から大山アカマツ精英樹のクローン増殖には、接木によるほか、さし木による方法も可能であることが示された。

### 摘 要

- 1) 1959 年 4 月 8 日、アカマツ精英樹大山 1 号木のエダザシを行なつた。
- 2) この精英樹は、1959 年現在で樹齢 33 年である。
- 3) さし床として京都産赤土を使つた場合は、IBA タルク処理により 5 cm の長さの穂は発根率 30% を示したが、0.5 cm の短い穂はさしつけ後まもなく枯死してしまった。  
さし床がパーミクライトまたは石英砂の場合は、0.5 cm の穂でも枯死することなく発根した。0.5 cm の穂による発根率の最高は石英砂区で IBA タルク処理による 25% であった。
- 4) 発根個体を黒色土壌に移植したのちの成長は、良好である。

### 文 献

- 1) ISIKAWA, H. & KUSAKA, M.: The vegetative propagation of cuttings of *Pinus* species I. Vegetative propagation of Japanese black pine using leaf-bundles, Bulletin of the Government Forest Experiment Station, 116, (1959) p. 59~65
- 2) JECKALEJS, H. J.: The vegetative propagation of leaf-bundle cuttings of red pine (*Pinus resinosa*), Forestry Chronicle, 32, 1, (1956) p. 89~93
- 3) OGASAWARA, K.: Studies on the cuttings of pine (2) Relationship between tree age and rooting of cuttings of *Pinus densiflora*, Bulletin of the Kyoto University Forests, 28, (1959) p. 68~72
- 4) OKIMURA, Y. & TOYAMA, T.: Studies on cuttings of *Pinus densiflora* (1), Journal of the Japanese Forestry Society, 36, 11, (1954) p. 323~326
- 5) SEVEROVA, A. I.: Vegetativnoe razmnzhenie khvoynykh drevesnykh porod, Goslesbumizdat, Moskva (1958)
- 6) 高山芳之助: アカマツの挿木について (第1報), 日本林学会誌, 39, 1, (1957) p. 36~41
- 7) THIMANN, K. V. & DELISLE, A. L.: Notes on the rooting of some conifers from cuttings, Journal of the Arnold Arboretum, 23, 1, (1942) p. 103~109
- 8) TODA, R.: Rooting responses of leaf-bundle cuttings of pine, Bulletin of the Tokyo University Forests, 36, (1948) p. 41~48
- 9) TODA, R.: On the cuttings of pines—A review, Bulletin of the Government Forest Experiment Station, 65, (1953) p. 61~85

図 版 説 明  
Explanation of plate

Plate 1

A : 33 年生大山アカマツのエダザシにおける発根の状態 (Table 2 参照)

A : Rooting type of lateral twigs from 33-year-old *Pinus densiflora* (cf. Table 2).

B, C, D : 穂の長さ 0.5 cm の場合における発根の状態を示す (Table 3 参照)

B : 床土がパーミクライトの場合

C, D : 床土が石英砂の場合

B, C, D : Rooting type of short cut lateral twigs from 33-year-old *Pinus densiflora* (cf. Table 3).

E : アカマツ精英樹大山 1 号——中央矢印——さし穂はこの木から採集された

E : The 33-year-old elite tree used as a source for cuttings.

---

The Vegetative Propagation of Cuttings of *Pinus* Species

2. The rooting of Japanese red pine using lateral twigs of an elite tree

Hirotaka ISIKAWA and Hiroki OOHASI

(Résumé)

In the previous paper the authors have reported on a new method of vegetative propagation of pine using leaf-bundles. For this method one must do specific trimming operation for the new buds to develop the latent buds. However, it is very difficult to do this trimming operation on taller elite trees. Accordingly the authors preferred the lateral-twig-cuttings to the pre-developed leaf-bundle cuttings for propagation of cuttings of taller elite trees. In this work, special attention was given to the effects of length of cuttings on rooting responses (Experiment 1), and the effects of hormone applications, and the influence of bedding media to the cuttings (Experiment 2).

Experiment 1

A mother stock plant used as a source for cuttings in this experiment was the 33-year-old elite tree which is living at Mt. Daisen in Tottori prefecture (Japanese red pine, Daisen No. 1). According to the inquiry in 1952 this tree (Plate 1. E) had a height of 20.7 m and a diameter of 30.3 cm at breast height. The side branches of the mother tree were taken on 2nd April, 1959, and put in a box containing a mixture of moistened sawdust. This box arrived at Tokyo on the 8th in the same month. The preparation of cuttings was commenced at once. Two sorts of cuttings were made, i. e. twenty cuttings of 0.5 cm length and twenty cuttings of 5 cm length were made from lateral twigs of these branches. The short cuttings were planted at a depth of 0.5 cm, and the long cuttings were planted at a depth of 2.5 cm in pots filled with red soil. Twenty cuttings per one pot were planted. Throughout "Experiment 1" 10 mg/g indolebutyric acid in talc powder was used for plant hormone. All pots

were put in the open air and watered with tap water once a day. After 84 days of treatment the rooting response was observed on the 1st of July. The results are given in Plate 1. A, Table 1 and 2. Rooting percentage of the long cuttings was 30%, whereas all the short ones had died and no rooting was observed.

### Experiment 2

The mother stock was the same one used in "Experiment 1". And all the cuttings were prepared to the length of 0.5 cm in this "Experiment 2". Cuttings were made on the 8th of April and were treated with various combinations of hormones indicated in Table 3. Furthermore, three kinds of bedding media were utilized for this experiment.

Hereupon the treatment with 10 mg/g IBA in talc powder and quartz-sand bed induced the best rooting result. The effects of hormone watering treatments were not revealed. All the cuttings in the red soil have died as in "Experiment 1", but some cuttings in vermiculite and quartz-sand showed the rooting result. 10 mg/g proportion of IBA in talc powder was more effective than 1 mg/g proportion of IBA in talc powder using vermiculite.

### Conclusion

1) The pre-developed leaf-bundles of *Pinus Thunbergii* showed a good rooting result in the red soil bed, but in the present experiments the short cuttings of *Pinus densiflora* lateral twigs have died to the last one in the red soil, whereas the long cuttings have shown a fair rooting result. On this fact the red pine cuttings in the red soil need the long cutting materials.

2) For the short cutting materials the quartz-sand bed is suitable.

3) Treatments with hormone watering are not adequate for pine cuttings so far as these experiments have revealed.

4) On IBA and talc treatment it is considered that pine cuttings need 10 mg or more content in one gram talc powder.

5) Vegetative propagation of the aged elite tree should become feasible by means of cutting as well as by grafting heretofore in use.

—Plate 1—

